

WICC 2014 XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

Procesos Workflow en la Nube

M. Peralta, C. Salgado, L. Baigorria, G. Montejano, D. Riesco
Departamento de Informática – Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis
Ejército de los Andes 950, San Luis, San Luis, Argentina
C.P. 5700 – Tel.: 54-026644520300 – Int. 2101
[mperalta, csalgado, flbaigor, gmonte, driesco]@unsl.edu.ar
web: <http://www.sel.unsl.edu.ar>

Resumen

Dada la globalización de la información, las organizaciones tienden a *virtualizar* sus negocios: *subir su negocio a la Nube*. Desde la perspectiva de la complejidad de los procesos de negocio, una de las tecnologías más significativas para soportar su automatización son los Sistemas de Gestión Workflow, dando soporte computacional para definir, sincronizar y ejecutar actividades del proceso utilizando workflows. Para favorecer y dar flexibilidad a dichos sistemas, es fundamental tener herramientas para medir su calidad. Por ello, proponemos un marco de trabajo para el modelado y medición de procesos workflow que ayude a la mejora y mantenimiento de los modelos y de los procesos que representan. Para ello, se define un conjunto de métricas para la medición individual de cada aspecto relevante para el modelado, como así también la complejidad estructural global del proceso y los modelos que lo representan. Debido a que toda ejecución de un proceso de negocio tiene un workflow subyacente, y al creciente trabajo en la nube, aplicamos nuestro framework para evaluar *procesos workflow en la nube*. Además de los procesos, se analizaron los servicios de cloud computing que los soportaban, debido a que su calidad está influenciada directamente por la calidad de dichos servicios.

Palabras clave: Workflow – Sistema de Gestión Workflow – Proceso de Negocio – Lenguaje de Modelado Workflow – Métricas– Cloud Computing.

Contexto

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Aspectos de alta sensibilidad en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Software – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Proyecto N° 22/F222. Dicho proyecto es la continuación de diferentes proyectos de investigación a través de los cuales se ha logrado un importante vínculo con distintas universidades a nivel nacional e internacional. Además, se encuentra reconocido por el programa de Incentivos.

Introducción

Analizando el ciclo de vida de los procesos de negocio [1], es de gran importancia llevar a cabo una mejora continua de los mismos. Ello ha llevado a las organizaciones a buscar herramientas que proporcionen el soporte necesario para poder realizar dichas mejoras. Hoy en día, la Gestión de Procesos de Negocio (BPM) proporciona este soporte mediante los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS).

Una de las tecnologías más significativas para dar soporte a la gestión de procesos de negocio son los Sistemas de Gestión Workflow (WfMS: Workflow Management Systems) que dan soporte a la automatización de los procesos de negocio. Todo sistema de gestión Workflow debe garantizar que la organización realiza las tareas correctas, en el momento y de la forma adecuada. Por ello se considera fundamental tener una buena representación

del proceso en la que se incluyan todos los aspectos de interés para dicho proceso. Para poder lograr dicha representación es necesario disponer de un lenguaje de modelado de procesos adecuado que, además, permita adaptar esa representación a los cambios continuos que los negocios de hoy experimentan.

Otro de los aspectos fundamentales en todo proceso workflow, es tener medios que permitan medir sus elementos más relevantes con el fin de detectar las áreas y aspectos a mejorar del proceso y, de esta manera, promover su mejora continua. Para ello creemos que es necesario proveer un marco que permita realizar dicha medición. De acuerdo a esta necesidad, siguiendo la metodología propuesta en [2], hemos definido un conjunto de métricas elementales que sirven como indicadores de la complejidad estructural de los modelos de procesos workflow.

Desde otra perspectiva, la tendencia actual debido a la globalización de la información y la comunicación, las empresas están dirigiendo su mirada a la administración de sus procesos en la nube. Desde el punto de vista de la administración de los procesos, un workflow puede ser controlado de forma manual o informatizada, aunque lo normal es una combinación de ambos métodos. Un esquema workflow permite a las empresas organizar las tareas y recursos a través de reglas que facilitan el control de los procesos de negocio de la empresa. Es decir, que con un proceso workflow se logra un control total y absoluto de todas las tareas. En este sentido, las empresas interesadas en llevar su negocio a la nube, necesitan mantener ese control.

Por ello, es fundamental que los procesos workflow sean de alta calidad. Como se mencionó, un medio para obtener procesos de alta calidad, fácilmente mantenibles y adaptables, es proveer modelos de calidad de dichos procesos. Esto es válido para todo proceso workflow independientemente de dónde esté alojado. En particular, si los procesos serán administrados en la nube,

será de gran utilidad tener herramientas que permitan evaluar la calidad de dichos procesos.

Como se mencionó, un proceso workflow habitualmente es una combinación de procesos informatizados y manuales. Desde esta perspectiva, surge la pregunta de si es posible o no subir todo los procesos a la nube, y en caso de no ser posible, surge la necesidad de determinar cuáles de esos procesos subir y cuáles no.

Bajo las consideraciones previas, en el ámbito de nuestro trabajo de investigación consistente en la definición de un marco de trabajo para la medición de procesos workflow, aplicamos dicho marco en la toma de decisión acerca de cómo decidir qué procesos es factible o rentable subir a la nube. Para ello se propone la definición de nuevas métricas que ayuden a tal fin.

Con la aplicación de las métricas se pretende mostrar y determinar en qué grado el modelado de procesos workflow ayuda en la mejora continua de los procesos de negocio que se quieren llevar a la nube. Esto ayudará a proveer un medio para lograr procesos que sean más fácilmente mantenibles a partir de su entendibilidad y modificabilidad. Estas son propiedades muy importantes que deben tener los sistemas workflow actuales debido al dinamismo de los procesos de negocio que ellos gestionan y que obligan al cambio y adaptación continua de estos sistemas. Más aún si se encuentran en la nube.

En el campo de los procesos workflow, se puede observar un importante trabajo en cuanto al modelado de dichos procesos, surgiendo así diversas líneas de investigación. Entre estos trabajos podemos destacar propuestas en las que se utilizan los Patrones Workflows para realizar la evaluación y/o comparación de distintos lenguajes de modelado. Por ejemplo, en [3] se utilizan los patrones workflow, junto con un conjunto de patrones de comunicación para analizar BPEL4WS. En el trabajo se presenta una representación posible de cada patrón, respecto del flujo de control, en BPEL4WS. Además, se lo compara con

otros lenguajes de modelado workflow como XLANG y WSFL, y Staffware PLC's Staffware e IBM's MQSeries Workflow, cuya evaluación es presentada en [4]. En [5] se examina cómo dos lenguajes de modelado: *Diagramas de proceso de Negocio* (BPMN) de BPMI y los *Diagramas de Actividad* de UML de la OMG pueden representar gráficamente los patrones workflow respecto al flujo de control. En [6] los autores presentan una evaluación de los diagramas de Actividad contrastados con los patrones workflow desde las tres perspectivas: del flujo de control, datos y recursos. En [7] se presenta una evaluación de BPMN en función de su expresividad respecto de los Patrones Workflow. Desde otro punto de vista, en el ámbito de la medición, se pueden observar diversos trabajos en cuanto a la medición de los procesos de negocio como en [8, 9]. Sin embargo, y a pesar de la importancia de medir la calidad de los procesos workflow, es muy poco el trabajo detectado en cuanto a la medición de calidad de estos procesos y de los modelos que los representan. Entre los trabajos en este campo se puede destacar las propuestas realizadas en [10, 11, 12], donde se propone una métrica para la medición de la complejidad del flujo de control basada en la complejidad ciclomática de McCabe. En [12] se introduce el concepto de complejidad workflow y se propone una definición de esta complejidad y una clasificación de los procesos workflows de acuerdo a su complejidad en *Ordenados, Estructurados y Aleatorios*. Otros trabajos que se pueden mencionar en este campo es la propuesta introducida en [13, 14]. En estos trabajos los autores introducen métricas para evaluar la cohesión interna de las actividades en un proceso workflow y el acoplamiento entre sus actividades. Estas propuestas presentan alternativas para la medición de algunos aspectos del modelado de procesos workflows. Pero no cubren todos los aspectos relevantes a los mismos. Bajo estas consideraciones, en el ámbito de nuestro trabajo de investigación, consistente

en la definición de un marco de trabajo para el modelado y la medición de procesos workflow que ayude a la mejora y mantenimiento de los modelos y de los procesos que ellos representan, hemos definido un conjunto de métricas para la medición de la calidad de modelos de procesos workflow desde el punto de vista de su mantenibilidad [15]. Las métricas propuestas ayudarán a la evaluación, comparación y mejora de los modelos workflow y, en consecuencia, de los procesos que ellos representan. En este contexto, hemos realizado experimentos aplicando dichas métricas para la evaluación y comparación de lenguajes de modelado [16, 17], como parte del proceso de validación práctica de las métricas propuestas.

Respecto de Cloud Computing, en la actualidad existen diversas herramientas y frameworks que permiten trabajar los procesos workflows en la nube. Cloud Computing se puede pensar como un modelo de aprovisionamiento rápido de recursos de Tecnología de la Información (TI) que potencia la prestación de servicios, negocio y TI, facilitando el trabajo del usuario final y del prestador del servicio. Describe un nuevo modelo de complementar, consumir y proveer servicios de TI basados en protocolos de Internet, y que por lo general consiste en el aprovisionamiento de recursos escalables dinámicamente. Con frecuencia, toma la forma de herramientas o aplicaciones basadas en Web, que los usuarios puedan acceder y utilizar a través de un navegador Web como si fueran programas instalados localmente en sus propias computadoras.

Para lograr su objetivo, los proveedores de Cloud Computing proveen aplicaciones de negocio en línea que se acceden desde otro servicio Web o software como un navegador Web, mientras que el software y los datos se almacenan en los servidores. En este nuevo modelo de gestión de la información, los datos "sensibles" del negocio no residen en las instalaciones de las empresas, lo que podría generar un

contexto de alta vulnerabilidad para la sustracción o robo de información. Desde el punto de vista de la gestión de procesos de negocio, las organizaciones empiezan a adaptarse a esta nueva tendencia y necesitan “subir su negocio a la nube”. Esto podría brindarle mayor competitividad en el mercado. Sin embargo, debido a la estructura y las relaciones que se pueden dar en un proceso de negocio, no siempre es posible llevar a la nube el negocio completo. O incluso, puede ocurrir que algunos procesos, que tienen algún grado de comunicación, estén implantados y administrados por distintos proveedores de cloud computing, lo que trae aparejado un nuevo problema. En esta situación, será necesario determinar el grado de acoplamiento de las actividades alojadas en distintas nubes. Esto es importante desde distintas perspectivas, como el costo de comunicación, la seguridad y el resguardo de la información. Esto lleva a las empresas a tener que realizar un estudio y análisis de sus procesos para determinar cuáles de ellos son factibles de llevar a la nube. Para ello es necesario contar con algún medio para poder realizar dicha evaluación. En esta línea, nuestra investigación radica en la definición de un framework que ayude a medir distintas características de los procesos workflow en la nube a través de la propuesta de un conjunto de métricas. El objetivo de dichas métricas es brindar una medición de la complejidad estructural de los procesos workflow y la relación de dichos procesos con su entorno. En este contexto, aplicamos las métricas propuestas en la evaluación de los procesos workflow de una empresa del medio, la cual pretende migrar a la nube sus procesos, con el fin de incrementar su competitividad.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Todo sistema de gestión workflow debe garantizar que la organización realiza las tareas correctas, en el momento y de la forma adecuada. Por ello se considera fundamental tener una buena representación del proceso en

la que se incluyan todos los aspectos de interés para dicho proceso. Para poder lograr esta representación es necesario disponer de un lenguaje de modelado de procesos adecuado que, además, permita adaptar esa representación a los cambios continuos que los negocios de hoy experimentan.

Otro de los aspectos fundamentales en todo proceso workflow, es tener herramientas que permitan medir sus elementos más relevantes con el fin de detectar las áreas y aspectos a mejorar del proceso y, de esta manera, promover su mejora continua. Para ello creemos que es necesario proveer un marco que permita realizar dicha medición y tener criterios que ayuden a tomar esta decisión. El grupo de investigación centra su trabajo en desarrollar nuevos métodos, técnicas, herramientas y procesos, que ayuden a los ingenieros de software e informáticos a construir sistemas de mayor calidad. De acuerdo a esta necesidad, siguiendo la metodología propuesta en [2], hemos definido un conjunto de métricas iniciales y elementales que creemos servirán como indicadores de la complejidad estructural de los modelos de procesos workflow. En nuestro trabajo, y con el objetivo de lograr una validación práctica del mismo, se lo utilizó en el análisis de

Resultados Obtenidos/Esperados

Como mencionamos en el apartado anterior, y siguiendo los objetivos de nuestra investigación, hemos definido un conjunto de métricas para la evaluación de modelos workflow. Dichas métricas son una adaptación de las propuestas en [18] para la medición de procesos software. Con el fin de validar empíricamente estas métricas, se las aplicó en la evaluación de los modelos de proceso de una empresa del medio que, debido a las exigencias del mercado y a la fuerte tendencia de la globalización de los negocios, pretende subir sus procesos a la nube. En este contexto se adaptaron las métricas propuestas y se definieron nuevas métricas que permiten medir las características propias de los procesos de negocio y aquellas inherentes a la nube. Como por ejemplo, la comunicación entre procesos alojados en distintas nubes:

¿conviene mantenerlos en nubes separadas?, si la comunicación con otros procesos es mínima ¿conviene subir ese proceso a la nube?, entre otros.

Formación de Recursos Humanos

Basados en la temática planteada, se están desarrollando tesis de Maestría y Doctorado por parte de algunos integrantes del Proyecto. Se ha finalizado una tesis de Especialización en Ingeniería de Software [19]. En el marco de la Maestría en Ingeniería de Software que se dicta en la UNSL, dentro del contexto del Proyecto, se han dictado charlas destinadas a los maestrandos acerca de la temática de Modelado Workflow y sobre el trabajo que se está desarrollando al respecto. Además se están desarrollando tesinas de grado para la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

Referencias

- [1] D. Georgakopoulos and A. Tsalgatidou, "Technology and Tools for Comprehensive Business Process Lifecycle Management,," *Workflow Management Systems and Interoperability. Springer V. p.*, pp. 324-365, 1998.
- [2] M. Serrano, M. Piattini, C. Calero, M. Genero, and D. Miranda, "Un método para la definición de métricas de software,," in *1er MIFISIS'2002*, 2002, pp. 65-74.
- [3] P. Wohed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, and A. H. M. ter Hofstede, "Pattern Based Analysis of BPEL4WS" FIT-TR-2002-04, QUT, 2002.
- [4] W. M. P. van der Aalst, A. H. M. ter Hofstede, B. Kiepuszewski, and A. P. Barros, "Workflow Patterns," Eindhoven University of Technology, Eindhoven.2002.
- [5] S. A. White, "Process Modeling Notations and Workflow Patterns," in *Workflow Handbook 2004*, L. Fischer, Ed., ed: In association with the WfMC, 2004.
- [6] P. Wohed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, A. H.M. ter Hofstede, and N. Russell, "Pattern-based Analysis of UML Activity Diagrams," 2004.
- [7] P. Wohed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, A. H. M. ter Hofstede, and N. Russell, "On the Suitability of BPMN for Business Process Modelling," in *4th International Conference on Business Process Management (BPM 2006)*, LNCS., Vienna, Austria, 2006, pp. 161-176.
- [8] E. Rolon, F. Ruiz, F. Ó. Garcia Rubio, and M. Piattini, "Aplicación de Métricas Software en la Evaluación de Modelos de Procesos de Negocio," *Revista Electrónica de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación*, 2005.
- [9] E. Rolon, F. Ó. Garcia Rubio, F. Ruiz, and M. Piattini, "Validating a Set of Measures for Business Process Models Usability and Maintainability," 2006.
- [10] J. Cardoso, "How to measure the control-flow complexity of web processes and workflows," *The Workflow Handbook*, pp. 199–212, 2005.
- [11] J. Cardoso, "Control-flow Complexity Measurement of Processes and Weyuker's Properties," 2005.
- [12] J. Cardoso, "Approaches to Compute Workflows Complexity," in *The Role of Business Processes in Service Oriented Architectures*, Dagstuhl, germany, 2006.
- [13] H. A. Reijers, "A Cohesion Metric for the Definition of Activities in a Workflow Process,," *Eighth International Workshop on Evaluation of Modeling Methods in Systems Analysis and Design 2003*.
- [14] H. A. Reijers and I. T. P. Vanderfeesten, "Cohesion and Coupling Metrics for Workflow Process Design," *BPM 2004, LNCS 3080*, pp. 290-305, 2004.
- [15] M. Peralta, F. Ó. Garcia Rubio, D. Riesco, C. Salgado, and G. Montejano, "Un Conjunto de Medidas para la Evaluación de Modelos Workflow," *CACIC'08*, 2008.
- [16] M. Peralta, F. García, M. Piattini, and R. Uzal, "Un experimento Comparativo de dos Lenguajes de Modelado Workflow: YAWL vs Diagramas de Actividad," *8th ASSE 2007*, pp. 145-154, 2007.
- [17] N. Debnath, M. Peralta, C. Salgado, G. Montejano, D. Riesco, and M. Berón, "Metrics for Evaluation of Workflow Models: An Experiment for Validation," in *20th SEDE 2011*, Las Vegas - USA, 2011.
- [18] F. Ó. García, "FMESP: Marco de Trabajo Integrado para el Modelado y la Medición de los Procesos Software", U.C.L.M. España, Ciudad Real. España, 2004.
- [19] M. Peralta, "Los Procesos Workflow y su Modelado. Un Estudio de los Patrones Workflow en distintos Lenguajes de Modelado," Especialización en Ingeniería de Software, Departamento de Informática - F.C.F.MyN, UNSL, San Luis, 2010.